

自然辩证法实用教程

ZIRAN BIANZHENGFA SHIYONG JIAOCHENG

主 编 郭金明



北京师范大学出版集团

BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP

安徽大学出版社

自然辩证法实用教程

主 编 郭金明

副主编 赵四学 代 亮



北京师范大学出版集团

BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP

安徽大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

自然辩证法实用教程 / 郭金明主编. —合肥, 安徽大学出版社,
2013.11

ISBN 978-7-5664-0524-1

I. ①自… II. ①郭… III. ①自然辩证法—教材 IV. ①N031

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 261184 号



自然辩证法实用教程

主编 郭金明

出版发行: 北京师范大学出版集团
安徽大学出版社
(安徽省合肥市肥西路 3 号 邮编 230039)
www.bnupg.com.cn
www.ahupress.com.cn

印 刷: 安徽省人民印刷有限公司
经 销: 全国新华书店
开 本: 140mm×203mm
印 张: 10
字 数: 257 千字
版 次: 2013 年 11 月第 1 版
印 次: 2013 年 11 月第 1 次印刷
定 价: 25.00 元
ISBN 978-7-5664-0524-1

策划编辑: 李 梅 张明举
责任编辑: 武溪溪 张明举 薛淑敏
责任校对: 程中业

装帧设计: 李 军
美术编辑: 李 军
责任印制: 赵明炎

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 0551-65106311

外埠邮购电话: 0551-65107716

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 0551-65106311

前 言

2012年5月,教育部颁布了硕士研究生思想政治理论课“自然辩证法概论”的新教学大纲,这表明过去使用的教材不再适合。因此,我们开始按照新大纲的精神组织新教材的编写。

本教材的一个特点是定位更加明确。这本教材是针对省属理工类高等院校编写的,适合用作省属理工学院全日制硕士研究生、工程硕士生以及教师的“自然辩证法概论”教材,也适用于希望对自然辩证法有一个基本了解的各类读者。结合省属理工学院以工科专业为主的特点,我们一改其他同类教材以科学观和科学方法论作为重点的做法,首次将技术观和技术方法论作为重点进行阐述。

教材另一个特点是高度重视培养学生的创新精神和创新能力。2010年中宣部和教育部联合颁发的《关于高等学校研究生思想政治理论课课程设置调整的意见》明确提出,设置“自然辩证法概论”课的一个重要目标是要培养硕士生的创新精神和创新能力。为了落实2010《关于高等学校研究生思想政治理论课课程设置调整的意见》的精神,我们在教材的编写过程中特别强调,通过自然辩证法课程来培养学生的创新精神和创新能力。除了传统的辩证

唯物主义自然观、科学精神以及科学技术方法论等内容之外,教材还增加了技术创新方法的内容,介绍了技术创新的各种模式,这对于培养学生的创新、创业能力将会有直接帮助。

本教材的编写原则是力求简洁实用,没有过多的科学技术哲学理论,也尽量减少使用学术语言。我们的基本目标是把自然辩证法的基本知识传授给理工类硕士研究生,所以没有过多的属于科技哲学研究的内容。为了便于读者理解自然辩证法的基本理论,教材大量使用了科学史上的案例。因为把“实用”作为一个重要的编写原则,所以我们把教材定名为《自然辩证法实用教程》。

本教材主要由安徽理工大学和西南科技大学从事“自然辩证法概论”课程教学的一线教师编写而成,具体分工如下:

绪论:郭金明(安徽理工大学)。

第一章“马克思主义自然观”:代亮(安徽理工大学)。

第二章“马克思主义科学观”:赵四学(西南科技大学)。

第三章“马克思主义科学方法论”:张猷(西南科技大学)编写第一节;郭金明,王宏兴(安徽理工大学)编写第二节。

第四章“马克思主义技术观”:代亮。

第五章“马克思主义技术方法论”:裴晓敏(襄阳学院)编写第一节;郭金明编写第二节。

第六章“马克思主义科学技术社会论”:王宏兴编写第一节;李群山(西南科技大学)编写第二节;张猷编写第三节;程仕伟(西南科技大学)编写第四节。

第七章“中国马克思主义科学技术观与创新型国家”:郭金明。

在本教材的编写过程中,我们得到了安徽理工大学和西南科技大学两校研究生处的大力支持与帮助。安徽大学出版社和本书的责任编辑张明举老师也给予了充分的关心和支持。此外,编者还参考了许多自然辩证法工作者的论著和教材。在此,谨向上述单位和同志致以真挚的谢意。

编 者

2013 年 9 月

目 录

绪 论	1
第一章 马克思主义自然观	15
第一节 辩证唯物主义自然观的创立	16
第二节 辩证唯物主义自然观的发展:系统自然观	34
第三节 辩证唯物主义自然观的发展:生态自然观	47
第二章 马克思主义科学观	61
第一节 科学的本质	61
第二节 科学知识的构成	68
第三节 科学认识的过程	73
第三章 马克思主义科学方法论	88
第一节 观察和实验	88
第二节 创立科学理论的思维方法	98
第四章 马克思主义技术观	110
第一节 技术的本质和特征	110

第二节 技术的分类和结构·····	120
第三节 技术发展的动力与模式·····	131
第五章 马克思主义技术方法论·····	152
第一节 技术创造的方法·····	152
第二节 技术创新的模式·····	174
第六章 马克思主义科学技术社会论·····	206
第一节 科学技术与社会的相互作用·····	206
第二节 民族文化与科技进步·····	219
第三节 科学技术中的伦理问题·····	234
第四节 科学共同体及其演变与发展·····	248
第七章 中国马克思主义科学技术观与创新型国家·····	264
第一节 中国马克思主义科学技术观·····	264
第二节 中国创新型国家建设·····	282
主要参考文献·····	303

绪 论

1925年,恩格斯的遗著《自然辩证法》在苏联出版,这标志着自然辩证法作为一门学科正式诞生。那么自然辩证法到底是怎样的一门学科?这门学科的研究对象和研究方法是什么?特别是这门学科有什么作用,为什么近百年之后我们还要在研究生的课堂上学习它?自然辩证法的主要内容又是什么?作为教材的开篇,绪论将简要地回答这些问题,目的是要使读者对自然辩证法形成一个整体印象,从而为具体深入地学习正文内容打下基础。

一、自然辩证法的概念和学科性质

(一)自然辩证法的概念

自然辩证法是指在马克思主义哲学指导下,主要研究自然界发展和科学技术发展的一般规律,以及科学技术与社会关系的一门具有应用哲学性质的学科。对于这个定义,我们应该从三个方面来加以理解:

第一,自然辩证法以马克思主义哲学作为指导思想,是在马克思主义哲学指导下进行研究的。自然辩证法是马克思和恩格斯创立的,其中恩格斯贡献最大。恩格斯从1873年开始创作《自然辩证法》,因公务繁忙,直到逝世都未能完成这部巨著,但是他留给后世的10篇论文、169篇札记和片段、2个计划草案的手稿仍然构成了一个完整的理论体系。恩格斯的自然辩证法体系在世界观和方法论上坚持了马克思主义的辩证唯物主义立场,不仅创立了辩证

唯物主义自然观,而且在辩证唯物主义自然观的指导下对自然科学中的一些重大问题作了深刻的分析。根据唯物主义自然观,恩格斯提出物质不灭和运动不灭原理,指出在宇宙中某个地方消失的物质和能量将在宇宙中其他地方重新产生和聚集起来,从而用一种无限循环的理论解释了恒星的起源和归宿问题。恩格斯在辩证唯物主义的思想指导下,详细分析了自然界存在的运动形式,指出运动的基本形式不仅包括机械运动,还包括物理变化、化学变化、生命运动以及人类的思维变化,并且指出它们之间是可以相互转化的。在科学方法论上,恩格斯根据对立统一的思想,将归纳和演绎方法统一起来。正是在辩证唯物主义思想的指导下,恩格斯才创立了自然辩证法理论。因此,马克思主义哲学从一开始就是自然辩证法研究的指导思想。

第二,自然辩证法主要研究自然界发展和科学技术发展的一般规律以及科学技术与社会的关系。在马克思主义的经典著作中,《资本论》研究的是资本主义经济和社会发展的一般规律,而《自然辩证法》研究的则是自然界发展的一般规律。马克思主义是为无产阶级和全人类解放服务的理论,它的首要使命是要从理论上论证无产阶级革命的合理性,所以马克思和恩格斯早年的工作主要是研究人类社会,特别是资本主义社会发展的一般规律。但是,在马克思和恩格斯看来,世界历史是自然史和社会史的统一,这是他们创立马克思主义哲学时所坚持的一项基本原则。为了填补马克思主义在自然史领域的空白,使马克思主义形成一个涵盖社会和自然的完整理论体系,恩格斯 1870 年开始致力于自然科学的研究,并且最终创立了自然辩证法——这个属于马克思主义重要组成部分的理论体系。恩格斯的自然辩证法通过分析自然科学的发展,揭示当时占统治地位的形而上学自然观的错误,指出自然界的发展和自然科学的发展都遵循辩证的规律。由于是通过分析科学技术的发展来揭示自然界的发展规律,因此自然辩证法把自

自然界的发展规律和科学技术的发展规律都当作自己的研究对象。科学技术的发展离不开社会,因此科学技术与社会的关系也是自然辩证法的一个重要研究对象。

第三,自然辩证法是一门具有应用哲学性质的学科。自然辩证法研究自然界发展的一般规律和科学技术发展的一般规律,因此它和进行具体研究的自然科学不同,属于哲学性学科。但是和一般性的哲学,如马克思主义哲学又不一样,自然辩证法研究的内容更加详细和具体,因此它又不是一般性的哲学。根据上述理解,自然辩证法又可以看作是马克思主义哲学在自然领域的具体应用。

为了更好地理解自然辩证法,我们还需要区别几个意义相近的概念。这些意义相近的概念包括自然哲学、科学技术哲学、科学学等。

哲学是一种系统的世界观和方法论,它的研究对象是整个世界,因此自然界一直都没有淡出过哲学家的视野。传统上,主要研究自然界的哲学被称为自然哲学。在近代科学出现以前,自然哲学是人们反思自然界发展规律的主要学科。在牛顿时代,人们仍然把研究自然界的哲学称为自然哲学,所以牛顿当时还把自己的著作取名为《自然哲学之数学原理》。传统的自然哲学和自然辩证法一样,都承认自然界的发展存在规律。研究自然界的目的是要发现这些规律,这是自然哲学和自然辩证法的相同之处。但是传统的自然哲学依靠直观和思辨直接研究自然规律,它不以科学技术作为研究的中介,一些哲学家甚至认为自然科学根本不是研究自然规律的有效学科。比如黑格尔,他用思辨代替实验,用哲学代替科学,直接建立了一个绝对的自然体系,并且认为自己的自然哲学才是真正的科学,是“科学的科学”。和传统的自然哲学不同,自然辩证法把科学技术作为自己的基础,通过科学技术这个中介来研究自然界发展的一般规律。自然辩证法把研究自然界个别现

象和过程的任务归还给具体的自然科学,而只把研究这些个别现象和过程中体现的一般规律的任务留给自己。

科学技术哲学和自然辩证法一样,也是以科学技术为研究对象的哲学学科,并且从上世纪 80 年代后期起,为了在国际上进行学术交流,“自然辩证法”和“科学技术哲学”这两个名称还被交互使用,^①现在我国大学的学科目录里使用的也是“科学技术哲学”这个名称。但是自然辩证法,或者说我们所理解的科学技术哲学,和西方的科学技术哲学有一个原则性区别,那就是两者的指导思想不同。自然辩证法以马克思主义哲学作为指导思想,是根据马克思主义哲学建立起来的辩证唯物主义自然观,在自然辩证法的理论体系中占有重要位置,是自然辩证法研究科学技术发展一般规律的理论基石。西方的科学技术哲学则运用不同的哲学理论进行研究,没有非常明确的指导思想,并且自然观在西方的科学技术哲学研究中也受重视,有名的科技哲学家,如石里克、波普尔、库恩和拉卡托斯等在研究中都没有把自然观作为重点。

科学学是英国物理学家贝尔纳开创的一个新的研究领域。受马克思主义的影响,贝尔纳在 1939 年发表了《科学的社会功能》,用科学的方法对科学本身进行了全方位的研究,《科学的社会功能》也因此成为科学学的奠基著作。^② 科学学和自然辩证法一样都以科学作为研究对象,但是在研究方法上,科学学主要采用科学的方法,而自然辩证法主要运用的是哲学的方法。今天的科学学因为广泛探讨科学的体系结构、规划管理以及科学政策等问题而受到科技管理工作者的重视。

① 黄顺基:《自然辩证法概论》,北京:高等教育出版社,2004 年,第 4 页。

② 黄顺基:《自然辩证法概论》,北京:高等教育出版社,2004 年,第 11 页。

（二）自然辩证法的学科性质

自然辩证法是一门具有应用哲学性质的学科。作为应用哲学，自然辩证法首先是哲学而不是具体科学。具体科学，如物理、化学和生物等，研究的是自然界发展的、具体的规律，但是自然辩证法只研究自然界发展的一般规律和具体科学的发展规律。自然辩证法在具体科学的研究成果基础上进一步概括总结了自然界发展的一般规律，而不是像传统的自然哲学那样，直接对自然界发展的具体规律进行研究。在研究方法上，具体科学以观察和实验为基础，而自然辩证法作为一门哲学学科，则主要采用理论研究法。

自然辩证法不是具体科学，也不具有马克思主义哲学的一般性原理地位。马克思主义哲学属于一般性哲学，它以整个世界，包括自然、社会和思维三大领域的普遍规律作为研究对象。自然辩证法主要研究自然领域的一般规律，因此相对于马克思主义哲学来说，它的抽象性和普适度都很小。自然辩证法可以看作是马克思主义哲学在自然领域的具体应用，本质上属于应用哲学。

二、自然辩证法的研究对象和研究方法

（一）自然辩证法的研究对象

恩格斯创立自然辩证法的主要目的是要把马克思主义哲学理论贯彻到自然领域，揭示当时占统治地位的形而上学自然观的错误，证明自然辩证法，即自然界的辩证规律的客观存在。因此，自然界的发展规律首先成为自然辩证法这门学科的研究对象。西方科技哲学的研究对象局限于科学技术的发展，不研究甚至否认自然辩证法的客观存在。不研究自然界的发展规律，意味着西方科学技术哲学缺少一个更高的研究目标，因而对科学技术发展的研究也难以深入。另外，由于科学技术发展的规律本质上和自然界发展的规律是一致的，因此对科学技术的发展和自然界的发展研究时可以进行相互检验。西方科学技术哲学把研究对象局限于科

学技术的发展,实际上也就使它的研究失去了一个重要的检验手段。而自然辩证法一直保持着把自然界发展的一般规律作为重要研究对象的传统。

自然辩证法虽然把自然界发展的一般规律作为研究对象,但它的研究不是直接的,而是以科学技术为基础和中介,通过研究科学技术发展的一般规律来揭示自然界发展的一般规律。因此,科学技术的发展规律,实际上也成了自然辩证法最重要的研究对象。恩格斯在《自然辩证法》的导言中系统分析了自然科学的发展历史,并且计划具体分析自然科学各门学科中的辩证内容^①。列宁在《唯物主义和经验批判主义》一书中系统分析了19世纪末20世纪初的物理学革命。当代自然辩证法吸收了西方科学技术哲学的研究成果,并且借鉴了西方科学技术哲学的研究方法,但研究的重心却转移到了科学技术的发展规律上。科学技术的本体论、认识论和方法论问题早已成为当代自然辩证法研究的主要问题,研究的直接目的就是要揭示科学技术发展的一般规律。

研究科学技术的发展必然要研究科学技术与社会的关系,因为科学技术不可能离开社会而孤立地发展。当今社会,科学技术与社会的关系愈加密切也愈加复杂,正确认识两者的关系也变得更为重要。另外,随着自然辩证法学科的发展,传统研究领域日趋成熟,新的研究领域亟待开拓。因此,科学技术与社会关系的研究在自然辩证法学科研究中占据着越来越重要的位置。

(二)自然辩证法的研究方法

任何研究都可以看作是一个获取认识原材料,然后对认识原材料进行加工的过程。研究的方法包括获取认识原材料的方法和加工认识原材料的方法。具体科学,如物理和化学等,通过观察和实验获取科学事实,然后采用各种理论思维方法对科学事实进行

^① 《马克思恩格斯选集》卷3,北京:人民出版社,1972年,第521页。

加工,以获得对自然规律的认识。作为一门具有应用哲学性质的学科,自然辩证法的认识原材料来自于科学技术史,通过科学技术史获得认识原材料之后,自然辩证法研究的主要任务就是采用归纳、演绎以及类比等理论思维方法,对获得的科技史事实进行加工。

科学技术史是历史上重要的科学技术活动的记录,通常分为内史和外史。内史是科学技术活动本身发展的历史,主要记录科学学说和技术发明的演变过程;外史是科学技术活动的社会环境演变的历史,主要记录的是科学技术活动与社会活动相互影响、相互作用的典型事件。一般来说,科学技术内史是自然辩证法研究科学技术发展规律的科学基础,而科学技术外史则是自然辩证法研究科学技术发展规律的社会基础。自然辩证法从科学技术史中选择典型的科学学说或技术发明、典型的科技人物以及典型的科技事件作为自己研究的原材料,然后采用理论研究方法对这些科技史进行加工,以获得对科学技术发展规律以及科学技术与社会相互关系的认识。获得的关于科学技术发展规律以及科学技术与社会相互关系的认识需要进一步深化,以获得自然辩证法对于自然界发展的一般规律的认识。

自然辩证法主要通过分析科学技术史,来获得对科学技术发展规律以及科学技术与社会相互关系的认识,并进而获得对自然界发展一般规律的认识,这种研究方法符合马克思主义认识论。因为科学技术史实际上就是前人的科学技术实践的记录,所以自然辩证法通过分析科学技术史而获得的规律性认识,乃是一种来自于实践的认识。通过研究生的“自然辩证法”课堂,老师把分析科学技术史而获得的认识传授给学生,学生在今后的科研活动中又将进一步应用并检验这些认识。由此可见,自然辩证法的研究方法正是马克思主义哲学中的“从实践中来,到实践中去”的认识方法。

三、自然辩证法的地位和作用

(一)自然辩证法的地位

作为一门具有应用哲学性质的学科,自然辩证法首先不具有马克思主义哲学的一般性原理地位。马克思主义哲学是一般性哲学,其研究对象是整个世界,包括自然、社会和思维三大领域。自然辩证法则不然,它的研究领域主要是自然领域,较少涉及社会领域和思维领域。自然辩证法原理的抽象程度和普适程度,相比于马克思主义哲学原理要小。但是,自然辩证法不是一门具体科学,它仍属于哲学。具体科学研究自然界的具体规律,而自然辩证法研究自然界的一般规律。具体科学,如物理和化学等,都从事具体的研究,但是自然辩证法并不直接研究自然界,它主要在自然科学认识的基础上进一步进行理论概括。综合自然辩证法的上述特征可知,自然辩证法实际上是介于马克思主义哲学和自然科学的独立学科,它是马克思主义哲学和自然科学的中介。

(二)自然辩证法的作用

自然辩证法是马克思主义哲学和自然科学的中介,这种独特的地位使得它具有双向的作用:一方面,自然辩证法按照从特殊到一般的方向对马克思主义哲学起作用;另一方面,自然辩证法又按照从一般到特殊的方向对科学技术起作用。

自然辩证法和马克思主义哲学的关系是特殊和一般的关系,沿着从特殊到一般的方向,自然辩证法对马克思主义哲学主要起提供证据支持和输送理论养分的作用。马克思主义哲学是适用于一切领域的普遍原理,但是它只是在有限的理论成果和事实基础上揭示出来的,还需要得到不断的支持证据,证据越多,支持越有力,它的基础越巩固。自然辩证法在马克思主义哲学指导下,专门对自然界发展和科学技术发展一般规律以及科学技术与社会相互关系进行研究,它的研究成果可以检验马克思主义哲学在自然领

域的真理性,因此它能够为马克思主义哲学提供证据支持。另外,自然辩证法直接面对科学技术,它从中概括提升出来的一些基本原理和基本范畴,经过哲学的加工和改造,都有可能为马克思主义哲学所吸收,因此,自然辩证法同时又具有为马克思主义哲学输送理论养分的作用。

自然辩证法和科学技术的关系是一般和特殊的关系,根据一般能够指导特殊的原则,自然辩证法对科学技术活动可以起理论指导作用,这是我国在研究生课堂上开设“自然辩证法”课程的一个很重要的原因。但是由于缺乏理解,学生经常对自然辩证法的理论指导作用不以为然。

历史上,科学家的确曾强烈地抵触过哲学。牛顿,这位科学泰斗曾告诫科学家:“物理学,当心形而上学!”恩格斯也指出,当时的自然科学家相信,他们只有忽视哲学或者侮辱哲学,才能从哲学的束缚中解放出来。^①但是实际情况却是,当时的科学家根本没有摆脱哲学的支配,而是盲目地从各种时髦的哲学或过时的哲学中拾取逻辑范畴,“所以他们完全做了哲学的奴隶,遗憾的是大多数都做了最坏的哲学的奴隶,而那些侮辱哲学最厉害的恰好是最坏哲学的最坏、最庸俗的残余的奴隶”。^②

科学家实际上并不能离开哲学,其中的原因除了恩格斯指出的科学认识必须借助于哲学的逻辑范畴和思维方法之外,还有一个重要的原因就是,科学家的基本信念中不可避免地会包含某些哲学思想。科学家在进行研究之前,就不自觉地假定了客观世界甚至客观规律的存在,否则,如果科学家持有的是相反的假定,那么科学研究无异于无的放矢,科学家也等于承认自己在自欺欺人。所以,科学家实际上在不自觉中选择了唯物主义,甚至决定论的哲

① 《马克思恩格斯选集》卷3,北京:人民出版社,1972年,第533页

② 《马克思恩格斯选集》卷3,北京:人民出版社,1972年,第533页